Lane Medical Library

Ueber den Vitamin-C-Gehalt ultraviolett-bestrahlter Milch

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Universität Greifswald

vorgelegt von

Ilse Grote

aus Vienenburg

Greifswald

Buchdruckerei Hans Adler Inh : E. Panzig & Co.

1929

Eingereicht im November 1928

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Greifswald

Dekan: Professor Dr. Meisner
Referent: Professor Dr. Degkwitz

Als Hess und Weinstock entdeckten, daß in toter, animalischer oder vegetabilischer, Materie durch Ultraviolettlicht antirachitisch wirksame Stoffe entstehen, war nicht nur für die Ursache der Rachitis eine grundlegende Tatsache gefunden, sondern es brach damit für die Prophylaxe und Therapie der Rachitis eine neue Aera an.

Ueber die Rachitis-Genese standen sich im letzten Jahrzehnt zwei Meinungen gegenüber. Die eine, von den Angelsachen besonders vertreten, mit Mc. Collum beginnend, sah die Rachitis als eine Avitaminose an. Das Ergebnis dieser Vitaminforschungen kann etwa folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Außer Eiweiß, Kohlehydraten, Fett, Wasser und Aschen sind in der natürlichen Nahrung noch andere Stoffe in kleiner Menge enthalten, die zwar chemisch noch nicht nachgewiesen werden können, deren Vorhandensein aber im biolologischen Experiment bewiesen werden kann. Werden wachsende Tiere mit chemisch reinen Eiweißabkömmlingen, Fetten, Kohlehydraten, Aschen ernährt, so hört ihr Wachstum auf, und schließlich gehen die Tiere bei solchen Nährgemischen zu Grunde. Wird dieser künstlichen Nahrung aber nur eine sehr geringe Menge animalischer oder vegetabilischer Substrate zugefügt, so wird das Wachstum wieder aufgenommen und ein Gedeihen sichergestellt. Es zeigte sich erfahrungsgemäß, daß der Zusatz animalischer oder vegetabilischer Substrate so gering sein konnte, daß die in ihnen enthaltenen unbekannten Stoffe, Vitamine genannt, nicht als Bausteine, sondern höchstens als eine Art Katalysator im Zellstaat wirken konnten.

Wurden Tiere (wachsende Hunde und wachsende Ratten) fettfrei oder mit chemisch reinen Fetten ernährt, so wurden sie mit Sicherheit rachitisch. Es wurden unter den natürlichen Fetten zwei Klassen gefunden. Die eine verhütet, wenn sie der Grundnahrung zugegeben wird, eine Rachitis oder heilt eine schon bestehende. Die andere Klasse umfaßt solche Fette, die prophylaktisch wie therapeutisch gegen Rachitis sich unwirksam erwiesen. Unwirksam waren alle pflanzlichen Fette, von den tierischen erwies sich als unwirksam das Depotfett. Zellfette, einer an sich rachitisch machenden Grundkost beigefüttert, erwiesen sich als wirksame Prophylaktika und Therapeutika. Als das prophylaktisch wie therapeutisch wirksamste animalische Fett zeigte sich der Lebertran. Die Milchfette der verschiedenen Tiere, einer rachitisch machenden Grundkost zugefüttert, erwiesen sich als sehr schwache Prophylaktika und Therapeutika. Für ihre Wirksamkeit spielte die Ernährungsart des Milchtieres eine große Rolle. Bekam nämlich das Muttertier eine an antirachitischen Kräften reiche Kost, so wurde entsprechend seine Milch antirachitisch wirksam, dagegen produzierte es eine vitaminarme Milch bei antirachitisch unwirksamer Kost. Daher wurde die These aufgestellt, daß das Säugetier sein antirachitisches Vitamin nicht selbst herstellen könne, sondern daß es seinen notwendigen Bedarf an antirachitischen Vitaminen durch die Pflanze bezöge. So sollte der Vitaminreichtum des Lebertrans direkt aus dem Algenfutter des Dorsches oder der von ihm verzehrten Kleinfische stammen.

In Deutschland wurde die Meinung vertreten, daß die Rachitis eine Lichtmangelkrankheit sei und zwar auf Grund der Arbeiten von Huldschinsky und der aus der Münchner Kinderklinik stammenden Arbeiten von Degkwitz und seinen Mi.arbeitern. Huldschinsky konnte zeigen, daß in kürzester Zeit mit Ultraviolettlicht (künstliche Höhensonne) eine bestehende Rachitis geheilt wird. Degkwitz und seine Mitarbeiter zeigten, daß der Ausfall der in zer-

streutem Tageslicht enthaltenen Lichtenergie bei wachsenden Säugetieren zu chemischen Veränderungen in allen Geweben führt, die den rachitischen außerordentlich gleichen.

Zwischen den beiden Extremen, Lichtmangelkrankheit und Avitaminose, wurden Brücken geschlagen, als, besonders von amerikanischer Seite, vom Jahre 1922 an dahin zielende Versuche angestellt wurden. Steenbock konnte zeigen, daß vitaminlos oder vitaminarm ernährte Ratten nicht rachitisch wurden, sofern sie starken Lichtquellen, der künstlichen Höhensonne oder dem prallen Sonnenlicht, ausgesetzt wurden. Andererseits blieben Tiere rachitisfrei, wenn sie unter Ausschluß von Lichtenergie, aber mit besonders vitaminreichen Substraten ernährt wurden.

Hess und Weinstock gaben den Schlußstein zu dem theoretischen Gebäude. Sie zeigten, daß in vorher antirachitisch unwirksamen, pflanzlichen oder tierischen, Substraten antirachitische Stoffe entstehen, wenn diese Substrate mit Ultraviolettlicht bestrahlt werden. Wie Hess und Weinstock, entsprechend früheren Erfahrungen, fanden sie in den Fetten, und zwar in ihrem unverseifbaren Anteil, die antirachitisch wirksamen Kräfte enhalten. Als Träger der antirachitischen Kräfte im unverseifbaren Anteil der Fette bezeichneten sie das Cholesterin. Die deutschen Forscher Pohl und Windaus fanden indes, daß diese Annahme eine irrige sei. Nicht das Cholesterin als solches, sondern eine Verunreinigung des Cholesterins, das Ergosterin, verändert sich unter dem Einfluß der Lichtenergie chemisch und physikalisch und wird zu einem antrachitisch wirksamen Stoff. Windaus hat inzwischen noch andere Körper entdeckt, die ebenfalls durch Lichtenergie antirachitisch werden.

Auf Grund der Hess'schen Entdeckung ist zu sagen, daß beide Auffassungen der Rachitis-Genese, die Auffassung der Rachitis als Avitaminose und die als Lichtmangelkrankheit, zu Recht bestanden. Das wachsende Säugetier braucht ein Quantum an antirachitischen Stoffen und bezieht es aus

zwei Quellen, aus der Ernährung und aus der Umwelt. In der verzehrten vegetabilischen Materie sind die antirachitischen Stoffe enthalten, die sich in der Pflanze unter der Wirkung der Lichtenergie gebildet haben und, per os aufgenommen, wirksam sind. Aber auch in der Haut und den Körpersäften des tierischen Organismus bilden sich antirachitische Stoffe, wenn die Körperoberfläche von Lichtenergie getroffen wird. Für das Wachstum und Gedeihen ist es praktisch gleichgültig, ob das notwendige Quantum mit der Nahrung per os aufgenommen wird oder im Tiere selbst durch Einwirkung von Lichtenergie entsteht. Die Hess'sche Entdeckung leitete eine neue Aera der Rachitis-Prophylaxe und -Therapie insofern ein, als es jetzt nicht mehr notwendig ist, rachitisbedrohte oder rachitiserkrankte Kinder in Bestrahlungszentren zu sammeln. Diese Kinder brauchen nur durch viel Lichtenergie stark aufgeladene animalische oder vegetabilische Substrate zur Nahrung zu bekommen, um gegen Rachitis geschützt zu sein oder von ihr geheilt zu werden. Da außerdem diesen antirachitisch aufgeladenen animalischen oder vegetabilischen Substraten der schlechte Geschmack des Lebertrans fehlt, und da die Aufladung der Nahrung mit sehr geringem finanziellem Aufwand zu erreichen ist, ist die Hess'sche Entdeckung eine Entdeckung von höchstem medizinischen und national-ökonomischem Wert.

Auf diese Hess'sche Entdeckung hin sind jetzt zur generellen Rachitis-Bekämpfung zwei neue Wege beschritten worden. — Einmal wird nach den Arbeiten von Pohl und Windaus Ergosterin aus Pflanzen (aus Hefe) gewonnen. Der chemisch reine Körper wird bestrahlt, und das sogenannte antirachitische Vitamin, das Vitamin D, in den Handel gebracht.

Andererseits wird eine für Kinder alltägliche Nahrung antirachitisch aufgeladen, d. h. die tägliche Milch der Kinder wird bestrahlt, der Mutter wird damit die Durchführung einer antirachitischen Prophylaxe abgenommen.

Versuche mit bestrahlter Milch zur Prophylaxe und Therapie der Rachitis sind bereits seit einiger Zeit im Gange und veröffentlicht. (s. Literaturnachweis.)

Die erste Methode der antirachitischen Aufladungen der Milch war die Bestrahlung von Trockenmilch mit Ultravioletlicht. Aber ihr hafteten wesentliche Fehler an. Die antirachitisch aufgeladene Trockenmilch erlitt eine schwere Geschmacksveränderung und erschien deshalb von vornherein als ungeeignet als Rachitis-Prophylaktikum im Großen. Aber außer dieser Geschmackseinbuße zeigten sich bei dieser Methode weitere Fehler. Es wurde bei dem zuerst gebrauchten Bestrahlungsmodus die Tatsache nicht berücksichtigt, daß sowohl die antrachitischen Stoffe, als auch die Vitamine B u. C der Milch oxydationsempfindlich sind. Nun wird in der Umgebung einer starken Ultraviolettquelle die Luft stark ozonisiert. So sind also die Voraussetzungen für eine Schädigung oder Vernichtung der Vitamine B u. C, wie auch des Vitamins D, gegeben. Es haben erwartungsgemäß heftige Polemiken gegen die Milchbestrahlung eingesetzt. Vor allem wandte sich Reyher gegen diese Methode der Milchbestrahlung (Klin. Wochenschrift 1926, Nr. 50). „Wir stehen" schreibt Reyher, „danach der grotesken Tatsache gegenüber, daß man zur Heilung der Rachitis eine Nahrung empfiehlt, die von allen bisher bekannt gewordenen Behandlungsmethoden angeblich am zuverläßigsten die Heilung der Rachitis herbeiführen soll, aber andererseits, ausschließlich verabreicht, bei längerer Anwendung mit Sicherheit schließlich zum Skorbut (Barlow'sche Krankheit) führen muß, bei kurzdauernder Anwendung zum wenigsten eine, wenn auch zunächst nicht für jeden deutlich erkennbare Schädigung des Säuglings veranlassen muß."

Hottinger auf der andern Seite (Klin. Wochenschr. Nr. 38, 1927) verteidigte die bestrahlten Trockenmilchen und zeigte, daß wenigstens bei einzelnen (Guiyoz, Ravix) das

Vitamin C durch den Prozeß der Bestrahlung nicht vernichtet wird.

Doch wurde sehr bald die Bestrahlung der Milch anders vorgenommen, um die oben genannten Fehler zu vermeiden. Die Milch wurde unter Ausschluß der Luft und damit des Sauerstoffs bestrahlt, und zwar Trockenmilch wie Frischmilch.

Wird Milch so unter Ausschluß von Luft bestrahlt, so erleidet sie keine Geschmacksveränderungen, und wird sie unter exaktestem Ausschluß der letzten Sauerstoffspuren sogar 30 bis 50 Minuten lang bestrahlt, so ergibt sich auch keine ins Gewicht fallende Geschmacksveränderung (Reyher Klin. Wochenschr. Nr. 50).

Nun hat aber die praktische Erfahrung bewiesen, daß Frischmilch, um antirachitisch wirksam zu werden, garnicht solange bestrahlt zu werden braucht: Frischmilch, sehr nahe an der Ultraviolettquelle vorbeigeführt, kann in wenigen Sekunden antirachitisch aufgeladen werden. Diese Tatsache, daß ein alltägliches Nahrungsmittel, ohne eine Geschmacksveränderung zu erleiden oder in seiner Struktur verändert zu werden, stark antirachitisch aufgeladen werden kann, eröffnet national-ökonomisch die größten Aussichten. Es erscheint möglich, mit solcher geschmacklich unveränderten Milch, die durch den Bestrahlungsprozeß kaum in ihrem Preise verteuert wird, eine umfaßende Propaganda für eine Rachitis-Prophylaxe auf breitester Basis zu eröffnen. Wenn es gelingt, Apparaturen zur antirachitischen Aufladung von Milch zu eisernen Bestandteilen der Molkereien zu machen, wie es heute der Pasteurisierungsapparat ist, besteht die Aussicht, alle schweren Formen der Rachitis zum Verschwinden zu bringen. Würde eine solche Prophylaxe von der Molkerei über den Kopf der Masse hinweg geführt, so wäre das genannte Ziel zu erreichen. Die antirachitische Auflaladung eines alltäglichen Nahrungsmittels, wie die Milch es ist, bietet eine bessere Aussicht zur Durchführung einer ge-

nerellen Prophylaxe, als etwa die Propaganda für ein Medikament, wie es das von der chemischen Industrie vertriebene, sogenannte reine antirachitische Vitamin ist. Gibt man dies Medikament den Massen in die Hand, so überläßt man ihnen damit die Durchführung der Rachitis-Prophylaxe. Ob das Mittel regelmäßig und in der richtigen Dosis gegeben wird, ist dann nicht zu kontrollieren, ganz abgesehen von unsachgemäßer Behandlung des Mittels und Ueberdosierungen.

Wenn überhaupt daran gedacht wird, von der Molkerei aus eine generelle Rachitis-Prophylaxe durchzuführen; so muß die Methode gegen theoretische wie praktische Einwände gedeckt werden. Den Massen darf nur ein antirachitisch aufgeladenes Substrat in die Hand gegeben werden, das nicht etwa schadet. Diese Grundfrage muß geklärt sein.

Bei Durchsicht der Literatur über antirachitisch aufgeladene Trockenmilche findet sich mit einer Ausnahme und der erwähnten Arbeit von Reyher kein Hinweis dafür, daß solche Milch schaden könnte.

Auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde in Budapest 1926 hat Auerhammer als einziger von Intoxikationen bei Frühgeburten nach dem Genuß bestrahlter Buttermilch berichtet. Es handelt sich da um ein bei Luftzufuhr bestrahltes, in seinem Geschmack verändertes Buttermilchpulver. Da nun aber gerade Frügeburten den Umsatz auf ein neues Nährgemisch häufig mit Ernährungsstöhrungen beantworten, so kann man den Auerhammer'schen Angaben kein schweres Gewicht beilegen.

Was die Hauptfrage anbetrifft, ob bei Luftausschluß bestrahlte Milch etwa schadet, so ist zu sagen, daß trotz relativ großer Erfahrung von Schädigungen an Kindern nichts berichtet worden ist. An der Univ.-Kinderklinik Frankfurt wird seit fast einem Jahre mit bestrahlter Frischmilch auch an Frühgeburten gearbeitet, in der Osthafen-Molkerei in Hamburg steht eine Großapparatur zur Bestrahlung von

Frischmich, die täglich etwa 700 Liter abgibt, in der Univ.-Kinderklinik Greifswald werden seit dem Sommer 1927 Erfahrungen mit bestrahlter Milch gesammelt, in verschiedenen Orten des Reiches stehen größere oder kleinere Apparate, wo in größeren oder kleineren Betrieben bestrahlte Frischmilch verwendet wird.

Bei Erörterungen der Grundfrage, ob bestrahlte Milch überhaupt schadet, muß untersucht werden, ob die oxydationsempfindlichen Vitamine B und C der Milch geschädigt werden. Reyher erhob als erster Einspruch gegen Milchbestrahlung, weil durch diese Bestrahlung das Vitamin C vernichtet und mit dieser Milch bei Kindern Skorbut erzeugt würde, sagt allerdings in der gleichen Arbeit, daß er bei einer Milchbestrahlung unter vollständigem Luftabschluß bei einer Bestrahlungsdauer von 30 bis 50 Minuten keine Schädigung das Vitamins C gesehen habe. Bei der Bestrahlung der Frischmilch kann der Sauerstoff oder die Luft nun nicht mit der Exaktheit während des Bestrahlungsprozesses ausgeschaltet werden wie bei einem ad hoc angestellten Laboratoriumsexperiment. Deshalb ist zu untersuchen, ob bei den käuflichen Apparaten zur Bestrahlung der Frischmilch trotz der nur sekundendauernden Bestrahlungszeit das Vitamin C vernichtet wird und die Gefahr droht, daß die mit solcher Milch ernährten Kinder an Skorbut erkranken.

Bei dem Einwand gegen die Frischmilchbestrahlung handelt es sich um theoretische, aber nicht praktische Bedenken, denn der menschliche Skorbut entsteht kaum je vor dem 5. und 6. Lebensmonat. Der Säugling hat von der Mutter eine C-Vitaminreserve mitbekommen, hat außerdem einen geringen Bedarf an C-Vitamin. Nach dem 5.–6. Lebensmonat wird nun kein Kind allein mit Milch ernährt, sondern erhält Gemüse oder andere Beikost, sodaß die Skorbutgefahr praktisch nicht besteht. Um aber auch Gedankengängen wie den folgenden zu begegnen: „Wenn auch die Zerstörung von C nicht wesentlich wäre, wer weiß, was ne-

ben dem C noch zerstört wird", müßte der theoretische Einwand, daß das C-Vitamin bei der Frischmilchbestrahlung zerstört oder geschädigt würde, untersucht werden. — Eine Notwendigkeit wurde diese Untersuchung, als Schloßmann in einer „vorläufigen Mitteilung" in der Berliner tierärztlichen Wochenschrift veröffentlichte, er habe bei Ratten eine Schädigung durch bestrahlte Milch gesehen, die er auf Zerstörung der Vitamine B und C bezog. Einmal kommt bei Ratten Skorbut nicht vor, außerdem sind Schloßmann in seinem Versuche Fehler unterlaufen, die in einer Veröffentlichung von Degkwitz (Gesundheitsfürsorge für das Kindesalter III. Band, Heft 2—3) behandelt werden.

Nach alldem erschien es angezeigt, in eigenen Versuchen zu prüfen, ob der C-Vitamingehalt durch die jetzige, industrielle Milchbestrahlung zerstört wird.

Für diese Experimente ist das klassische Versuchstier das Meerschweinchen, das wegen großen C-Bedarfs äußerst skorbutempfindlich ist, und auf C-Mangel sofort reagiert. So groß ist sein C-Vitaminbedarf sogar, daß es bei alleiniger Mich-, besonders Wintermilchernährung, nicht genügende Menge an Vitamin C bekommt.

Da nun bei der Verfütterung von Wintermilch Meerschweinchen ihren Bedarf an C-Vitamin nicht decken können, so mußte im Versuch verglichen werden, ob eine Gruppe Meerschweinchen bei Verfütterung von unbestrahlter Winterfrischmilch länger lebte als eine andere Gruppe, der bestrahlte Winterfrischmilch gegeben wurde. Wenn nämlich die Bestrahlung das C-Vitamin stark schädigte oder vernichtete, so mußten die mit bestrahlter Milch ernährten Tiere eher eingehen als die Vergleichstiere.

Die Versuche wurden so angesetz, daß eine Gruppe von Meerschweinchen völlig C-freie Nahrung erhielt, und zwar ein Gemisch von Hafer, Mais und Heu, das längere Zeit auf 80° erhitzt war, und von 1% Lebertran und 60 ccm Wasser, pro Tag und Tier zugegeben. Eine zweite Gruppe

bekam die gleiche Menge C-freier Kost ohne Lebertran, aber mit 60 ccm unbestrahlter Frischmilch pro Kopf und Tag. Eine dritte Gruppe bekam das gleiche C-freie Futtergemisch ohne Lebertran, aber mit 60 ccm bestrahlter Frischmilch pro Kopf und Tag.

Nun ist Winterfrischmilch nicht ganz frei von C-Vitamin, aber ärmer als Sommerfrischmilch und relativ so arm, daß, wie schon erwähnt wurde, ein Meerschweinchen mit den natürlicherweise zu bewältigenden Trinkmengen Milch seinen Bedarf an C-Vitamin nicht bestreiten kann. Die erste Gruppe Tiere bekam völlig C-freies Futter, die zweite Gruppe skorbutische Grundnahrung und unveränderte Winterfrischmilch. Deshalb mußte der in der zweiten Kost enhaltene Gehalt der Milch an Vitamin C in einer längeren Lebensdauer der Tiere, verglichen mit der ersten Gruppe, zum Ausdruck kommen. Wenn in der bestrahlten Milch der dritten Gruppe das Vitamin C vernichtet war, so durften diese Tiere unter keinen Umständen solange leben, als die der zweiten Fütterungsgruppe. Wenn das Vitamin C nicht nur geschädigt, sondern völlig zerstört war bei dem Bestrahlungsprozee, so hätte die Fütterungspruppe drei keine längere Lebensdauer haben dürfen als die Gruppe eins.

Es folgen die Versuche mit den drei Lampen: Der Vita-Ray-Lampe, der Scheidt-Lampe und der Hanauer-Lampe.

Zusammenfaßend: Es geht aus den Versuchen mit aller Schäfer hervor, daß durch die jetzigen, käuflichen Bestrahlungslampen für Frischmilch während der von den Firmen angegebenen Durchlaufszeiten eine Schädigung oder Vernichtung des Vitamin C nicht eintritt.

Zum Schluße der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Degkwitz für die liebenswürdige Ueberlassung des Materials, seinen Rat und seine wertvolle Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Daiels, Pyle and Brooks, Effekt of irradirted winter milk and cod liver oil on growth of young of milk-fed rats.
Proc. of the soc. f. exp. biol. a. med. Bd. 23, Nr. 8, S. 821, 1916.

Falkenhsim, Quarzlampenbestrahlung von Küken und antirachitischer Wirksamkeit ihrer Milch.
a) Klinische Untersuchungen, Klinische Wochenschr. Jahrg, V, Nr. 44, S. 2071, 1927.

Folkenheim, Völtz und Kirsch, do, b) Experimentelle Untersuchungen. Klin. Wochenschr. Jahrg. V, Nr. 44, S. 2072 1926.

Hess, Weinstock und Sherman, The produktion of antirachitic roperties in human milk resulting from irradiation of the moter.
Proc. of the soc. f. exp. biol. a. med. Bd. 23, Nr, S. 636, 1926.

— Antirachitic poperties developed in human milk by irradiating the mother.
Journ. of the American. med. assoc. Bd. 88, Nr. 1, S. 24, 27.

Hottinger, Ueber den Einfluß des ultravioletten Lichtes auf den C-Vitämingehalt der Milch.
Klin. Wochenschr. Jahrg. VI, Nr. 38, S. 1793, 1928.

Huldschinsky, Ultraviolet oder C-Violett? Bemerkungen zum Aufsatz von Reyher: „Ueber den Einfluß ultravioletter Strahlen auf den C-Vitamingehalt der Kuhmilch" in Jahrg. V., Nr 50, S. 2341 dieser Wochenschr. Klin. Wochenschr., Jahrg. VI, Nr. 6, 260, 1927.

Krekeler. Experimentelle Untersuchungen über die antirachitische Wirkung der mit einer neuen Quecksilberquarzlampe bestrahlten Milch. (Vorl. Mitt.) Berl. tierärztl. Wocherschr, Jahrg. 43. Nr. 42, S. 789, 1927.

Reyher, Ueber den Einfluß ultravioletter Strahlen auf den C-Vitämingehalt der Kuhmilch.
Klin. Wochenschr. Jahrg. V. Nr. 50, S. 2341, 1926.

— Ueber den Einfluß ultravioletter Strahlen auf den C-Vitamingehalt der Kuhmilch. Erwiderung auf die Bemerkungen von

K. Huldschinsky in Jahrg. VI., Nr. 6, S. 260 dieser Wochenschr.
Klin. Wochenschr. Jahr. VI., Nr. 10, S. 445, 1927.

Scheer und Rosenthal, Die antirachitische Wirkung von in Kohlensäure-Atmosphäre bestrahlter Milch. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 44, Heft 3-5, S. 235, 1927.

Steenbock, Hart, Hopper a. Black, Fat-souble vitamin XVI. The antirachitic property of milk and its incriase by direct irradiation and by iriadiation of the animal.
Journ. of biol. chem. Bd. 66, Nr. 2, S. 441, 1922.

Lebenslauf.

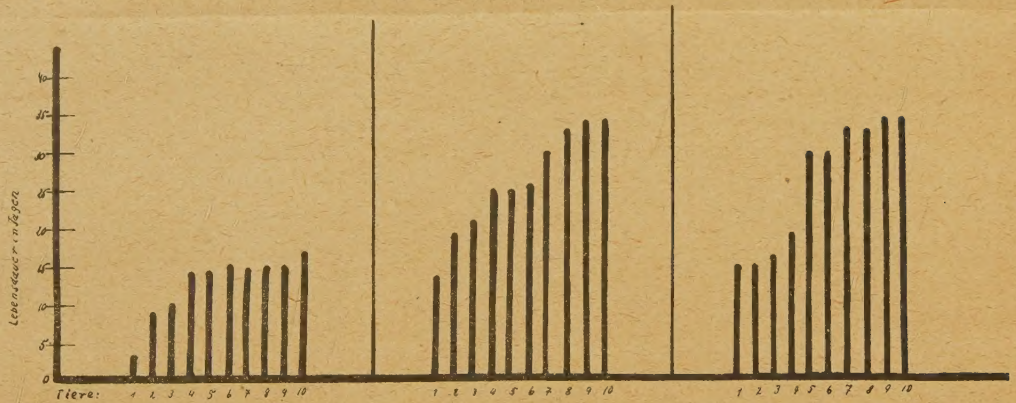
Ich, Ilse Grote wurde am 4. März 1902 in Vienenburg am Harz als Tochter des prakt. Arztes Heinrich Grote geboren. Ostern 1920 bestand ich am Real-Gymnasium zu Bad Harzburg die Reifeprüfung. Seit dem Sommersemester 1922 studiere ich mit 3semestriger Unterbrechung Medizin und zwar war ich 2 Semester in Göttingen, 1 Semester in Hamburg, 2 Semester in Freiburg, wo ich meine ärztliche Vorprüfung bestand, und zwei Semester in München. Seit Michaelis 1927 studiere ich in Greifswald und gedenke, nach meinem nunmehrigen 10. Semester mein Staatsexamen zu machen.

Frischmilch-Bestrahlung mit der Vita-Ray-Lampe.

Gruppe I. 10 Tiere zusammen 2,5 kg. C-freie Kost + 60 ccm H^2O pro e. et d. Durchschnittslebensdauer 12,6 Tage.

Gruppe II. 10 Tiere zusammen 2,5 Kilo. C-freie Kost + 60 ccm unbestrahlte Frischmilch pro c. et. d. Durchschnittslebensdauer 26,2 Tage

Gruppe III. 10 Tiere zusammen 2,5 Kilo. C-freie Kost + 60 ccm bestrahlte Frischmilch pro c. et. d. Durchschnittslebensdauer 25,7 Tage.

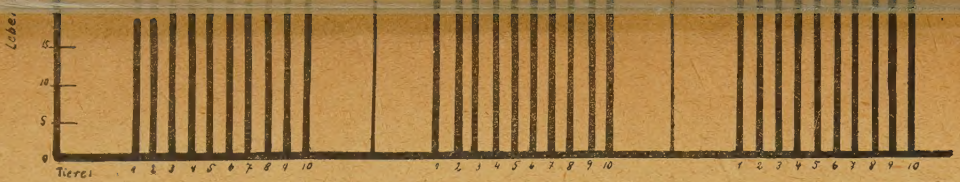


Frischmilch-Bestrahlung mit der Scheidt-Lampe.

Gruppe I. 10 Tiere zusammen 1,8 Kilo. C-freie Kost + 60 ccm unbestrahlte Frischmilch pro e. et. d. Durchschnittslebensdauer 19,9 Tage.

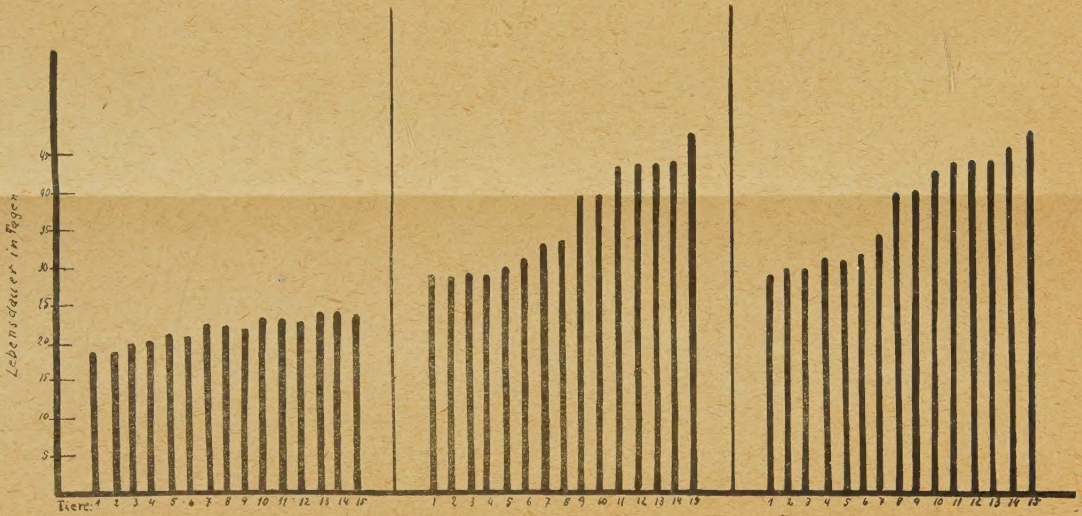
Gruppe II. 10 Tiere zusammen 1,8 Kilo C-freie Kost + 60 ccm unbestrahlte Frischmilch pro e. et. d. Durchschnittslebensdauer 34.5 Tage.

Gruppe III. 10 Tiere zusammen 1,5 Kilo. C-freie Kost + 60 ccm bestrahlte Frischmilch pro e. et d. Durchschnittslebensdauer 34,6 Tage.



Frischmilch-Bestrahlung mit der Hahnauer-Lampe.

Gruppe I, 15 Tiere zusammen 4,6 Kilo. C-freie Kost + 60 ccm H^2O pro e. et. d. Durchschnittslebensdauer 21,9 Tage.

Gruppe II. 15 Tierr zusammen 4,7 Kilo. C-freie Kost + 60 ccm unbestrahlte Frischmilch pro e. et. d. Durchschnittslebensdauer 36,3 Tage.

Gruppe III. 15 Tiere zusammen 4,5 Kilo. C-freie Kost + 60 ccm bestrahlte Frischmilch pro e. et. d. Durchschnittslebensdauer 37,7 Tage.